

EPODOC / EPO

PN - JP9125465 A 19970513
 PD - 1997-05-13
 PR - JP19950286258 19951102
 OPD - 1995-11-02
 TI - VIBRATION RESTRAINT DEVICE OF HYDRAULIC WORKING MACHINE
 IN - NAKAMURA TSUYOSHI; HIRATA TOICHI; FURUWATARI YOUICHI; SUGIYAMA GENROKU
 PA - HITACHI CONSTRUCTION MACHINERY
 EC - E02F9/22C2 ; E02F9/22E
 IC - E02F9/22 ; F15B1/02 ; F15B11/00 ; F15B15/14

WPI / DERWENT

TI - Vibration controller for hydraulic industrial machine e.g. hydraulic excavator, crane - has control unit that outputs instruction signal, which corresponds to target opening computed from detected pressure of boom cylinder, to electromagnetic proportion valve of variable aperture unit
 PR - JP19950286258 19951102
 PN - JP3198241B2 B2 20010813 DW200148 E02F9/22 009pp
 - JP9125465 A 19970513.DW199729 E02F9/22 009pp
 PA - (HITT) HITACHI CONSTR MACHINERY CO LTD
 IC - E02F9/22 ; F15B1/02 ; F15B11/00 ; F15B15/14
 AB - J09125465 The controller has a flow control valve (3) connected between a hydraulic pump (1) and a hydraulic actuator. The flow control valve regulates the flowing quantity of pressure oil supplied to the hydraulic actuator according to the manipulate signal from an operation unit. An accumulator (5) is connected between the flow control valve and the hydraulic actuator to accumulate hydraulic energy for storing. A variable aperture unit (4) is arranged in a second pipe (9) connected between the flow control valve, hydraulic actuator, and accumulator.
 - A pressure sensor (10) detects the pressure of the hydraulic actuator. The target opening of the variable aperture unit is computed based on the output signal of the pressure sensor. A control unit (15) computes the target opening from the pressure of a boom cylinder (2) detected based on the target opening of a selected storage unit. The control unit outputs an instruction signal to the electromagnetic proportion valve (4b) of the variable aperture unit.
 - ADVANTAGE - Enlarges target opening of variable aperture unit when boom contract and stopped, thus controlling vibration without shock.
 - (Dwg.1/8)
 OPD - 1995-11-02
 AN - 1997-317191 [29]

PAJ / JPD

PN - JP9125465 A 19970513
 PD - 1997-05-13
 AP - JP19950286258 19951102
 IN - NAKAMURA TSUYOSHI;HIRATA TOICHI;SUGIYAMA GENROKU;FURUWATARI YOUICHI
 PA - HITACHI CONSTR MACH CO LTD
 TI - VIBRATION RESTRAINT DEVICE OF HYDRAULIC WORKING MACHINE
 AB - PROBLEM TO BE SOLVED: To make it possible to restrain vibration without producing any discomfort and enhance workability during operation.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- SOLUTION: A high pass filter, an absolute value converter, a first target opening arithmetic operation value memory, a second opening arithmetic operation value memory, a third opening arithmetic operation value memory and a switch are provided in a control unit 16. The switch is changed over with a selection switch 18, thereby selecting one out of the first memory to the third memory and computing a target opening based on a target opening arithmetic operation value of the memory selected from a boom cylinder 2 detected with a pressure sensor 10 and outputting a command signal to a solenoid proportional valve 4b. This construction makes it possible to enlarge the target opening of a variable throttling device during a full stop of a boom lowering operation and inhibit vibrations without a shock and minimize the target opening of the variable throttling device during a slight stop of the boom lowering operation and determine its accurate positioning with a feeling of suspended operation.

I - E02F9/22 ;F15B1/02 ;F15B11/00 ;F15B15/14

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
E 0 2 F 9/22			E 0 2 F 9/22	E
F 1 5 B 1/02			F 1 5 B 1/02	A
11/00			15/14	3 0 5
15/14	3 0 5		11/00	V

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-286258

(22) 出願日 平成7年(1995)11月2日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 中村 剛志

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 平田 東一

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 杉山 玄六

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(74) 代理人 弁理士 春日 譲

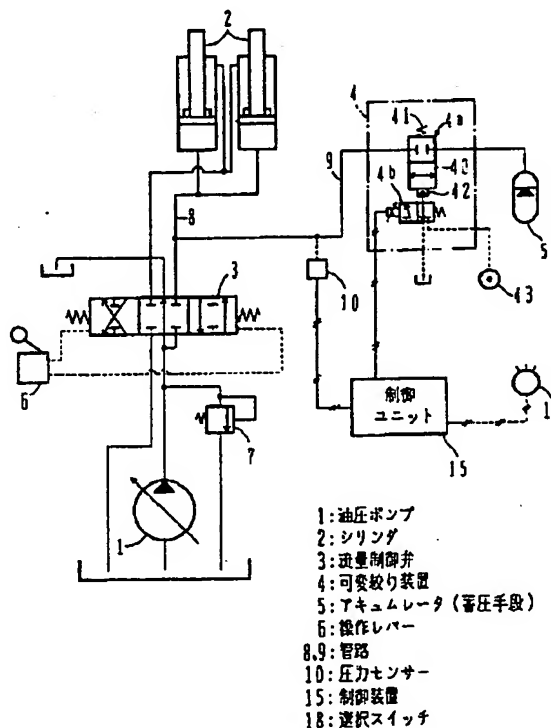
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 油圧作業機械の振動抑制装置

(57) 【要約】

【課題】油圧作業機械の振動抑制装置において、不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させる。

【解決手段】制御ユニット15内の演算部50に、ハイパスフィルタ20と、絶対値変換部25と、第1の目標開度演算値記憶部31、第2の目標開度演算値記憶部32、第3の目標開度演算値記憶部33と、切換部27とを設け、選択スイッチ18で切換部27を切り換えて第1～第3の記憶部31～33の1つを選択し、圧力センサー10で検出されたブームシリンダ2の圧力からその選択した記憶部の目標開度演算値に基づき目標開度を計算し、電磁比例弁4bに指令信号を出力する。これにより、ブーム下げフル停止時は可変絞り装置の目標開度を大きくし、ショックなく振動を抑制し、ブーム下げ微停止時は可変絞り装置の目標開度を小さくし、停止感のある正確な位置決めが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧ポンプと油圧アクチュエータの間に接続され、操作手段からの操作信号に応じて該油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する流量制御弁と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間に接続された油圧エネルギー蓄積用の蓄圧手段と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間と前記蓄圧手段とを接続する管路に配置された可変絞り装置と、前記油圧アクチュエータの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段から出力された信号に基づいて前記可変絞り装置の目標開度を計算し、前記可変絞り装置に指令信号を出力する制御手段とを備えた油圧作業機械の振動抑制装置において、

前記制御手段は、前記圧力検出手段から出力された信号から前記目標開度を得るための複数種類の目標開度演算値を記憶した記憶部と、前記複数種類の目標開度演算値の1つを選択する切換手段とを有し、その選択された目標開度演算値により前記圧力検出手段から出力された信号に基づいて前記目標開度を計算することを特徴とする油圧作業機械の振動抑制装置。

【請求項2】 請求項1記載の油圧作業機械の振動抑制装置において、前記切換手段は、オペレータにより操作される選択スイッチと、前記選択スイッチからの信号により前記複数種類の目標開度演算値の1つを選択するよう切り換わる切換部とを有することを特徴とする油圧作業機械の振動抑制装置。

【請求項3】 請求項1記載の油圧作業機械の振動抑制装置において、前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されているかどうかを検出する操作検出手段を更に備え、前記制御手段は、前記操作検出手段で前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されていることが検出されると、前記可変絞り装置の目標開度をゼロにする手段を更に有することを特徴とする油圧作業機械の振動抑制装置。

【請求項3】 油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧ポンプと油圧アクチュエータの間に接続され、操作手段からの操作信号に応じて該油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する流量制御弁と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間に接続された油圧エネルギー蓄積用の蓄圧手段と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間と前記蓄圧手段とを接続する管路に配置された可変絞り装置と、前記油圧アクチュエータの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段から出力された信号に基づいて前記可変絞り装置の目標開度を計算し、前記可変絞り装置に指令信号を出力する制御手段とを備えた油圧作業機械の振動抑制装置において、

前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されているかどうかを検出する操作検出手段を更に備え、

前記制御手段は、前記操作検出手段で前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されていることが検出されると、前記可変絞り装置の目標開度をゼロにする手段を有することを特徴とする油圧作業機械の振動抑制装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は油圧作業機械の振動抑制装置に係わり、特に、油圧ショベル、クレーン等の油圧作業機械において、ブーム、アーム等の作業装置の振動を抑制するのに好適な油圧作業機械の振動抑制装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の油圧作業機械の振動抑制装置として、特開平6-185501号公報に記載のものがある。この従来技術では、ブームシリンダのヘッド側と流量制御弁とを接続する管路にアキュムレータを接続し、当該管路とアキュムレータとを接続する管路に可変絞りを配置するとともに、ブームシリンダの圧力を圧力センサーで検出し、制御ユニットで、その検出したブームシリンダの圧力をハイパスフィルタに通して高周波成分（圧力の変動成分）を求め、それに制動ゲインをかけた値の絶対値を流量指令値（開度指令値）として可変絞りのソレノイド操作部に出力し、可変絞りの開度を制御する構成としている。

【0003】このようにブームシリンダの圧力をハイパスフィルタに通して高周波成分、即ち圧力の変動成分を求めて流量指令値を算出し、可変絞りの開度を制御することにより、ブームシリンダの圧力変動が大きいときは可変絞りの開度が大きくなって通過流量が大きくなり、ブームシリンダの圧力変動が小さいときは可変絞りの開度が小さくなって通過流量が小さくなり、その結果、圧力変動の大小に係わらずアキュムレータの蓄圧作用と可変絞りの減衰作用により圧力変動が速やかに小さくなり、ブームを含むフロント系に発生した振動は短時間で抑制され、応答性良く振動が抑制される。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来技術では、アクチュエータ（ブームシリンダ）の圧力の変動成分から流量指令値を求める目標開度演算値が1種類であったため、正確な位置決めを必要とするブーム下げ微停止時に、ブームシリンダからのアキュムレータへの戻り圧油の流入量が多いため、ブームが下がりすぎてフワフワし、停止感が得られず、操作性が損なわれオペレータに不快感を与えていた。また、ブーム上げ時等必要でないときにも振動抑制制御を行っていたため、アクチュエータに供給される圧油の一部がアキュムレータに流入し、応答良くアクチュエータを駆動できず、この

場合も操作性が損なわれオペレータに不快感を与えていた。

【0005】本発明の目的は、不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させた油圧作業機械の振動抑制装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

(1) この目的を達成するため、本発明は、油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧ポンプと油圧アクチュエータの間に接続され、操作手段からの操作信号に応じて該油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する流量制御弁と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間に接続された油圧エネルギー蓄積用の蓄圧手段と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間と前記蓄圧手段とを接続する管路に配置された可変絞装置と、前記油圧アクチュエータの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段から出力された信号に基づいて前記可変絞装置の目標開度を計算し、前記可変絞装置に指令信号を出力する制御手段とを備えた油圧作業機械の振動抑制装置において、前記制御手段は、前記圧力検出手段から出力された信号から前記目標開度を得るための複数種類の目標開度演算値を記憶した記憶部と、前記複数種類の目標開度演算値の1つを選択する切換手段とを有し、その選択された目標開度演算値により前記圧力検出手段から出力された信号に基づいて前記目標開度を計算する構成にしたものである。

【0007】以上のように構成した本発明では、例えば油圧ショベルにおいてブームを停止させた時、流量制御弁と油圧アクチュエータ（ブームシリンダ）との間の管路に発生する残留振動圧力を、可変絞装置により流量制御して蓄圧手段に圧油の流出、流入させることにより除去し、振動を抑制する。このとき、可変絞装置の目標開度（開口面積）は制御手段で圧力検出手段からの入力値を用いて演算しているが、切換手段により複数種類の目標開度演算値の1つを選択するよう切り換え可能であり、可変絞装置の開口面積を変えることができる。このため、ブーム下げフル停止時には、切換手段によりブーム下げフル停止時の振動抑制に適した目標開度演算値を選択するよう切り換えることにより、ショックを生じることなく振動を抑制できる。また、ブーム下げ微停止時には、切換手段によりブーム下げ微停止時の振動抑制に適した目標開度演算値を選択するよう切り換えることにより、通常時の停止感を失うことなく微小な残留振動を除去でき、正確な位置決めができる。

【0008】以上のように本発明によれば、油圧アクチュエータの振動圧力に対して可変絞装置の開度を変えることができるので、ブームを急停止させた時や、微停止時、振動を抑制したくない時など、それぞれに応じた振動抑制制御が可能となり、以て不快感なく振動を抑制

でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【0009】(2) 好ましくは、前記切換手段は、オペレータにより操作される選択スイッチと、前記選択スイッチからの信号により前記複数種類の目標開度演算値の1つを選択するよう切り換わる切換部とを有している。これにより、オペレータの意志で振動抑制制御の特性を選択できる。

【0010】(3) また、好ましくは、前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されているかどうかを検出する操作検出手段を更に備え、前記制御手段は、前記操作検出手段で前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されていることが検出されると、前記可変絞装置の目標開度をゼロにする手段を更に有している。これにより、上記(1)と下記(4)の作用が併せて得られ、不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【0011】(4) また、上記目的を達成するため、本発明は、油圧ポンプと、この油圧ポンプから吐出される圧油によって駆動される油圧アクチュエータと、前記油圧ポンプと油圧アクチュエータの間に接続され、操作手段からの操作信号に応じて該油圧アクチュエータに供給される圧油の流量を制御する流量制御弁と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間に接続された油圧エネルギー蓄積用の蓄圧手段と、前記流量制御弁と前記油圧アクチュエータとの間と前記蓄圧手段とを接続する管路に配置された可変絞装置と、前記油圧アクチュエータの圧力を検出する圧力検出手段と、前記圧力検出手段から出力された信号に基づいて前記可変絞装置の目標開度を計算し、前記可変絞装置に指令信号を出力する制御手段とを備えた油圧作業機械の振動抑制装置において、前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されているかどうかを検出する操作検出手段を更に備え、前記制御手段は、前記操作検出手段で前記油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されていることが検出されると、前記可変絞装置の目標開度をゼロにする手段を有する構成としたものである。

【0012】このように構成した本発明では、例えば操作検出手段が検出する特定の駆動方向が油圧ショベルのブーム上げ方向であるとする、油圧ショベルにおいてブーム下げ動作でブームを停止させた時は、操作検出手段では油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されていることが検出されないため、制御手段は可変絞装置の目標開度をゼロにせず、圧力検出手段から出力された信号に基づいて計算された目標開度に相当する指令信号を出力し、振動を抑制する。これに対し、油圧ショベルのブーム上げ動作時は、操作検出手段では油圧アクチュエータが特定の方向に駆動されていることが検出されるため、制御手段は可変絞装置の目標開度をゼロにし、振動抑制を行わない。

【0013】このように本発明では、ブーム下げ時の必

要なときは振動抑制を行いつつ、ブーム上げ時の不要なときは振動抑制を行わず、応答良くブーム上げ動作を行うことができ、以て不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施形態を図1～図4により、油圧作業機械として油圧ショベルを例にとり説明する。図1において、本実施形態に係わる油圧駆動回路は、油圧ポンプ1と、この油圧ポンプ1から吐出される圧油によって駆動され、作業装置、例えば油圧ショベルのブームを駆動する油圧アクチュエータすなわちブームシリンダ2と、油圧ポンプ1と油圧アクチュエータ2の間に接続され、操作レバー6の操作によるパイロット圧信号によって制御されて、油圧アクチュエータ2に供給される圧油の流量を制御する流量制御弁3と、ポンプ1と流量制御弁3の間の圧力が設定値以上になったときに開くリリーフ弁7とを備えている。

【0015】本実施形態の振動抑制装置は以上の油圧駆動回路に備えられるもので、ブームシリンダ2のヘッド側と流量制御弁3とを接続する管路8に接続された油圧エネルギー蓄積用のアキュムレータ5と、管路8とアキュムレータ5とを接続する管路9に配置され、ブームシリンダ2からアキュムレータ5に流出する圧油の流量及びアキュムレータ5からブームシリンダ2に流入する圧油の流量を制御する可変絞り装置4と、可変絞り装置4を制御する制御ユニット15と、ブームシリンダ2の圧力を検出する圧力センサー10と、制御ユニット15に選択信号を出力する選択スイッチ18とを有し、圧力センサー10からの信号と選択スイッチ18からの信号は制御ユニット15に入力される。

【0016】また、可変絞り装置4は管路8とアキュムレータ5とを接続する管路9に配置された2位置切換の可変絞り4aと、可変絞り4aの開度を調整する電磁比例弁4bとを有している。可変絞り4aは弁体40と、弁体40を開弁方向に付勢するバネ41と、弁体41を開弁方向に付勢する油圧駆動部42とからなり、電磁比例弁4bからの出力圧は油圧駆動部42に与えられ、これにより弁体40が駆動され、可変絞り4aの開度が調整される。電磁比例弁4bは制御ユニット15から出力される指令信号により駆動され、油圧パイロット源43のパイロット圧を指令信号の電流値に応じて減圧して出力する。圧力センサー10は可変絞り4aと管路8との間で管路9に接続されている。

【0017】制御ユニット15はマイクロコンピュータで構成され、圧力センサー10から出力される信号に基づいて可変絞り装置4の可変絞り4aの目標開度を計算し、当該目標開度に応じた指令信号を電磁比例弁4bに出力する。

【0018】制御ユニット15の演算内容を図2により説明する。図2は制御ユニット15内の演算部50の処

理内容を機能ブロック図で示すものであり、圧力センサー10からの入力信号の高周波成分のみを取り出すハイパスフィルタ20と、ハイパスフィルタ20により取り出された高周波成分を絶対値に変換する絶対値変換部25と、絶対値変換部25によって変換された値に乗算する値を記憶している第1の目標開度演算値記憶部31、第2の目標開度演算値記憶部32、第3の目標開度演算値記憶部33と、選択スイッチ18からの選択信号によって第1の目標開度演算値記憶部31、第2の目標開度演算値記憶部32、第3の目標開度演算値記憶部33の1つを選択するよう切り換わる切換部27とを有している。

【0019】ここで、第1の目標開度演算値記憶部31には、絶対値変換部25によって変換された値に乗算することによりブーム下げフル停止時の振動抑制に適した第1の目標開度を与える第1の演算値が記憶されており、第2の目標開度演算値記憶部32には、絶対値変換部25によって変換された値に乗算することによりブーム下げ微停止時の振動抑制に適した第1の目標開度より小さい第2の目標開度を与える第2の演算値が記憶されており、第3の目標開度演算値記憶部33には、絶対値変換部25によって変換された値に乗算することによりゼロの目標開度を与える第3の演算値が記憶されている。

【0020】図3はブームシリンダ2の入力圧力から図2の演算部50において電磁比例弁4bへの指令値を演算する過程を示している。図3において、(a)は、圧力センサー10により検出したブームシリンダ2の圧力波形である。これをハイパスフィルタ20にかけると高周波成分のみが求められ(b)のようになる。また、ブームシリンダ2からアキュムレータ5への圧油の流出、アキュムレータ5からブームシリンダ2への圧油の流入を可変絞り装置4の2位置切換の可変絞り4aにて行うため、(b)の波形を絶対値に変換する必要があり、そのために絶対値変換部25を設け絶対値に変換しており、変換したものが(c)である。このようにして求めたブームシリンダ2の圧力高周波成分の絶対値より、振動を抑制するのに必要な流量を算出し対応する指令信号を可変絞り装置4に出力するため、第1の目標開度演算値記憶部31、第2の目標開度演算値記憶部32、第3の目標開度演算値記憶部33があり、ブームシリンダ2の圧力高周波成分の絶対値に各記憶部の第1～第3の演算値を乗算したものがそれぞれ(d)、(e)、(f)である。

【0021】本実施形態の振動抑制装置は以上のように構成されており、例えば油圧ショベルにおいてブームを停止させた時、管路8に発生する残留振動圧力を、管路9を介して可変絞り装置4により流量制御してアキュムレータ5に圧油の流出、流入させることにより除去し、振動を抑制する。このとき、可変絞り装置4の可変絞り

4aの目標開度(開口面積)は制御ユニット15で圧力センサー10からの入力値を用いて演算しているが、選択スイッチ18により第1の目標開度演算値記憶部3

1、第2の目標開度演算値記憶部32、第3の目標開度演算値記憶部33の1つを選択するよう切り換え可能であり、ブームシリンダ2の圧力高周波成分に対する可変絞り装置4の可変絞り4aの開口面積を変えることができる。

【0022】このように選択スイッチ18により可変絞り4aの開口面積を変えられるようにすることにより次の効果が得られる。

【0023】ブームシリンダ2の圧力高周波成分から目標開度を求める演算値が第1の目標開度演算値記憶部31の1種類であった場合には、操作レバー6を急速に中立に戻してブームを急停止させるブーム下げフル停止時には振動圧力(ブームシリンダ2の圧力の変動成分)が大きいため、図4(a)に示すように可変絞り4aの開口面積Aに対する通過流量が多くなるように設定されることにより、振動圧力をアキュムレータ5に吸収させ易くなり、ショックを生じることなく振動を抑制できる。しかし、正確な位置決めを必要とするブーム下げ微停止時には、図4(a)のように設定されるとブームシリンダ2からのアキュムレータ5への戻り圧油の流入量が多くなりすぎてブームが下がりすぎ、フワフワとして停止感が得られず、操作性が損なわれオペレータに不快感を与える。一方、ブームシリンダ2の圧力高周波成分から目標開度を求める演算値が第2の目標開度演算値記憶部32の1種類であった場合には、ブーム下げ微停止時には、振動圧力(ブームシリンダ2の圧力の変動成分)が余り大きくないので、図4(b)に示すように可変絞り4aの開口面積Aに対する通過流量が少なくなるように設定されることにより、通常時の停止感を失うことなく微小な残留振動を除去でき、正確な位置決めができる。しかし、ブーム下げフル停止時には振動圧力に対する通過流量が少ないので、ショックを吸収できず、十分な制振作用が得られない。

【0024】これに対し、本実施形態では、ブーム下げフル停止時には、オペレータが選択スイッチ18により第1の目標開度演算値記憶部31を選択するよう切り換えることにより、図4(a)のように通過流量が多くなるように設定され、これによりショックを生じることなく振動を抑制できる。また、ブーム下げ微停止時には、オペレータが選択スイッチ18により第2の目標開度演算値記憶部32を選択するよう切り換えることにより、図4(b)のように通過流量が少なくなるように設定され、通常時の停止感を失うことなく微小な残留振動を除去でき、正確な位置決めができる。更に、振動を吸収しない通常の操作感を望む場合は、選択スイッチ18により第3の目標開度演算値記憶部33を選択するよう切り換え、振動抑制制御をしないようにすることもできる。

【0025】以上のように本実施形態によれば、ブームシリンダの振動圧力に対して可変絞り装置4の可変絞り4aの開度を変えることができるので、ブームを急停止させた時や、微停止時、振動を抑制したくない時など、それぞれに応じた振動抑制制御が可能となり、以て不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【0026】本発明の第2の実施形態を図5及び図6により説明する。図中、第1の実施形態と共通する部分については同一の符号を付し、説明は省略する。

【0027】図5において、本実施形態の振動抑制装置は、操作レバー6の操作により流量制御弁3をブーム上げ方向(ブームシリンダ2の伸長方向)に作動させるパイロット圧力を検出する第2の圧力センサー11を有し、圧力センサー10からの信号と共に圧力センサー11からの信号も制御ユニット15Aに入力される。

【0028】制御ユニット15Aの演算内容を図6により説明する。図6は制御ユニット15A内の演算部50Aの処理内容を機能ブロック図で示すものであり、圧力センサー10からの入力信号の高周波成分のみを取り出すハイパスフィルタ20と、ハイパスフィルタ20により取り出された高周波成分を絶対値に変換する絶対値変換部25と、絶対値変換部25によって変換された値に乗算する値を記憶している第1の目標開度演算値記憶部31と、第2の圧力センサー11からの入力信号に乗算する値を記憶している第4の目標開度演算値記憶部34と、第1の目標開度演算値記憶部31により乗算された値と第4の目標開度演算値記憶部34により乗算された値の最小値(小さい方)を選択する最小値選択部40とを有している。

【0029】ここで、第1の目標開度演算値記憶部31には、第1の実施形態と同様に絶対値変換部25によって変換された値に乗算することによりブーム下げフル停止に適した第1の目標開度を与える第1の演算値が記憶されており、第4の目標開度演算値記憶部34には、圧力センサー11によりパイロット圧力が検出されないときには最大の目標開度を与え、パイロット圧力が検出されると目標開度をゼロにする第4の演算値が記憶されている。

【0030】本実施形態の振動抑制装置は以上のように構成されており、例えば油圧ショベルにおいてブーム下げ動作でブームを停止させた時は、圧力センサー11にはパイロット圧力が検出されないため第4の目標開度演算値記憶部34では最大の目標開度を与える値が計算され、最小値選択部40では第1の目標開度演算値記憶部31で計算された値が選択される。このため、管路8に発生する残留振動圧力を、管路9を介して可変絞り装置4により流量制御してアキュムレータ5に圧油の流出、流入させることにより除去し、振動を抑制する。

【0031】これに対し、油圧ショベルのブーム上げ動

作時は、圧力センサー11によりブーム上げのパイロット圧力が検出されるため、第4の目標開度演算値記憶部34で計算される値がゼロとなり、最小値選択部40ではそのゼロの値が選択され、電磁比例弁4bへの出力はゼロとなる。このため、ブーム上げ動作時は振動抑制を行わない。

【0032】以上のように本実施形態によれば、ブーム上げ動作時はブームシリンダ2とアキュムレータ5を連通させないので、ブーム下げ時の必要なときは振動抑制を行いつつ、ブーム上げ時の不要なときは振動抑制を行わず、応答良くブーム上げ動作を行うことができ、以て不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【0033】本発明の第3の実施形態を図7及び図8により説明する。図中、第1及び第2の実施形態と共通する部分については同一の符号を付し、説明は省略する。

【0034】図7において、本実施形態は図1に示す第1の実施形態の構成に第2の実施形態における第2の圧力センサー11を追加したものであり、制御ユニット15Bには、圧力センサー10からの信号及び選択スイッチ18からの信号と共に圧力センサー11からの信号が入力される。

【0035】制御ユニット15Bの演算内容を図8により説明する。図8は制御ユニット15B内の演算部50Bの処理内容を機能ブロック図で示すものであり、第1の実施形態におけるハイパスフィルタ20、絶対値変換部25、切換部27、第1～第3の目標開度演算値記憶部31、32、33と、第2の実施形態における第4の目標開度演算値記憶部34、最小値選択部40とを有している。

【0036】本実施形態の振動抑制装置は以上のように構成されており、例えば油圧ショベルにおいてブーム下げ動作でブームを停止させた時、管路8に発生する残留振動圧力を、管路9を介して可変絞り装置4により流量制御してアキュムレータ5に圧油の流出、流入させることにより除去し、振動を抑制する。このとき、可変絞り装置4の可変絞り4aの開度（開口面積）は制御ユニット15で圧力センサー10からの入力値を用いて演算しているが、選択スイッチ18により第1の目標開度演算値記憶部31、第2の目標開度演算値記憶部32、第3の目標開度演算値記憶部33の1つを選択するよう切り換え可能であり、ブームシリンダ2の圧力高周波成分に対する可変絞り装置4の可変絞り4aの開口面積を変えることができる。

【0037】また、油圧ショベルのブーム上げ動作時は、圧力センサー11によりブーム上げのパイロット圧力が検出されるため、第4の目標開度演算値記憶部34で計算される値がゼロとなり、最小値選択部40ではそのゼロの値が選択され、電磁比例弁4bへの出力はゼロとなる。このため、ブーム上げ動作時は振動抑制を行わ

ない。

【0038】以上のように本実施形態によれば、ブームシリンダの振動圧力に対して可変絞り装置4の可変絞り4aの開度を変えることができるので、ブームを急停止させた時や、微停止時、振動を抑制したくない時など、それぞれに応じた振動抑制制御が可能となる。また、ブーム上げ動作時はブームシリンダ2とアキュムレータ5を連通させないので、ブーム下げ時の必要なときは振動抑制を行いつつ、ブーム上げ時の不要なときは振動抑制を行わず、応答良くブーム上げ動作を行うことができる。これらにより不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【0039】なお、第1及び第3の実施形態では、切換部27はオペレータにより操作される選択スイッチ18により切り換えられるものとしたが、制御ユニットで行われる他の制御に連動して切り換えるようにしても良い。例えば、モードスイッチの信号により通常掘削モードと重掘削モードのいずれかの作業モードを選択できるようになっているものでは、当該作業モードに連動して切り換えるようにしても良い。この場合、重掘削モードではブーム下げフル停止時に振動が起き易いのに対して、通常掘削モードでは微停止を行いたい作業が多いので、重掘削モードが選択された場合には第1の目標開度演算値記憶部31を選択するよう切り換え、通常掘削モードが選択された場合には第2の目標開度演算値記憶部を選択するよう切り換えればよい。

【0040】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、ブームを急停止させた時や、微停止時、振動を抑制したくない時など、それぞれに応じた振動抑制制御が可能となり、以て不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【0041】また、本発明によれば、ブーム下げ時の必要なときは振動抑制を行いつつ、ブーム上げ時の不要なときは振動抑制を行わず、応答良くブーム上げ動作を行うことができ、以て不快感なく振動を抑制でき、かつ作業時の操作性を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態による振動抑制装置の構成図である。

【図2】本発明の第1の実施形態における制御ユニットの演算内容を示す機能ブロック図である。

【図3】本発明の第1の実施形態におけるブームシリンダの圧力を検出してから電磁比例弁への出力値を演算するまでの過程を示す図である。

【図4】本発明の第1の実施形態におけるブーム下げフル停止時とブーム下げ微停止時の可変絞りの開口面積に対する通過流量の関係を示す図である。

【図5】本発明の第2の実施形態による振動抑制装置の構成図である。

【図6】本発明の第2の実施形態における制御ユニットの演算内容を示す機能ブロック図である。

【図7】本発明の第3の実施形態による振動抑制装置の構成図である。

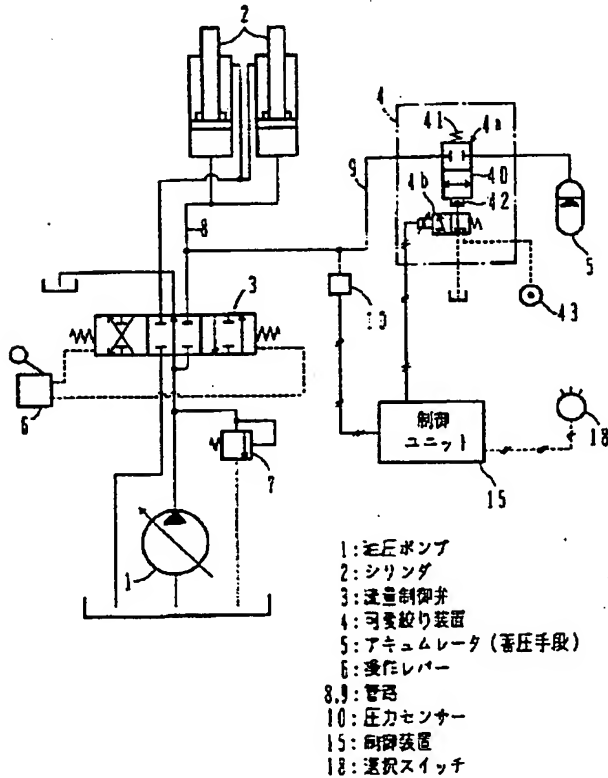
【図8】本発明の第3の実施形態における制御ユニットの演算内容を示す機能ブロック図である。

【符号の説明】

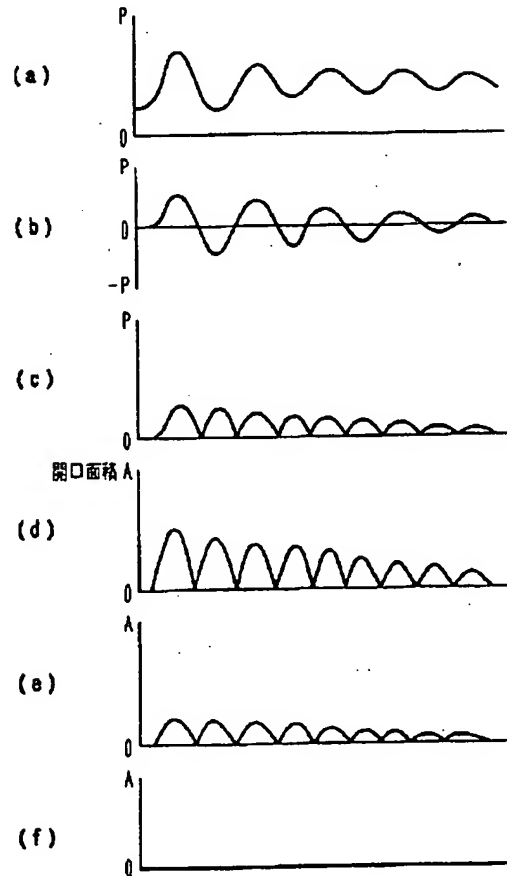
- 1 油圧ポンプ
- 2 シリンダ
- 3 流量制御弁
- 4 可変絞り装置
- 4 a 可変絞り
- 4 b 電磁比例弁
- 5 アキュムレータ（蓄圧手段）
- 6 操作レバー

- * 7 リリーフ弁
- 8, 9 管路
- 10 圧力センサー
- 11 圧力センサー
- 15 制御装置
- 18 選択スイッチ
- 20 ハイパスフィルタ
- 25 絶対値変換部
- 27 切換部
- 10 31 第1の目標開度演算値記憶部
- 32 第2の目標開度演算値記憶部
- 33 第3の目標開度演算値記憶部
- 34 第4の目標開度演算値記憶部
- 40 最小値選択部
- * 50 演算部

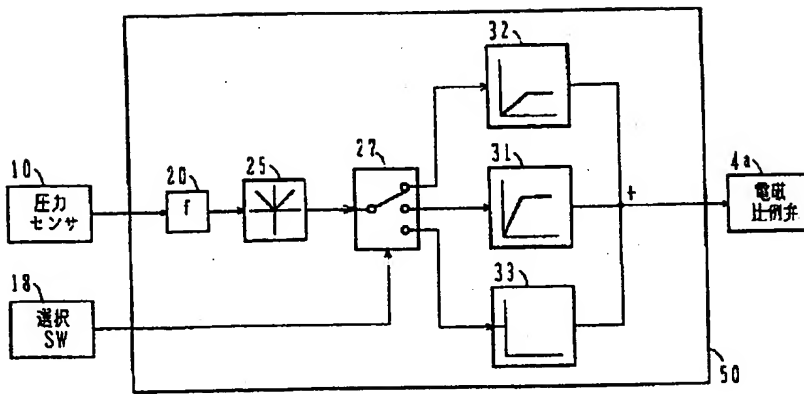
【図1】



【図3】



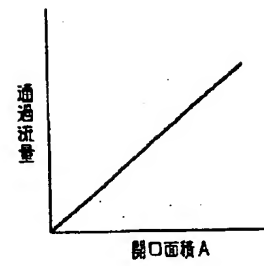
【図2】



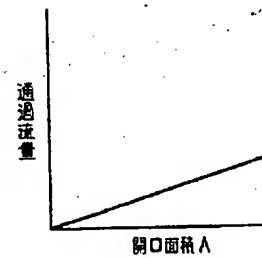
20: ハイパスフィルタ
 25: 絶対値変換部
 27: 切換部
 31: 第1の目標開度演算値記憶部
 32: 第2の目標開度演算値記憶部
 33: 第3の目標開度演算値記憶部

【図4】

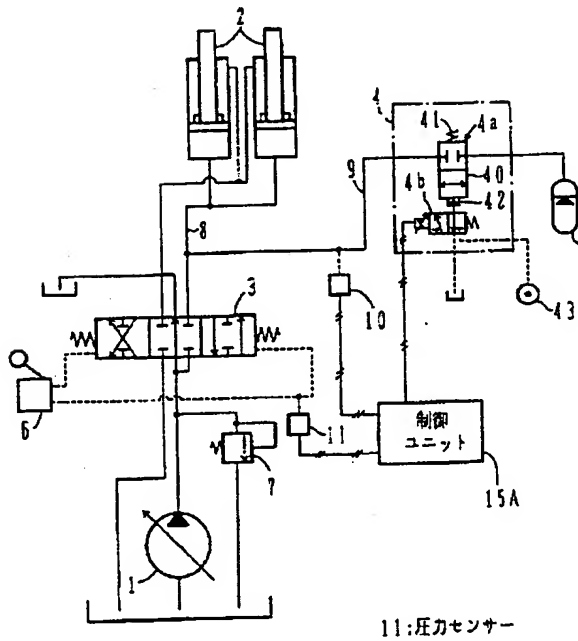
(a) プーム下げフル停止時



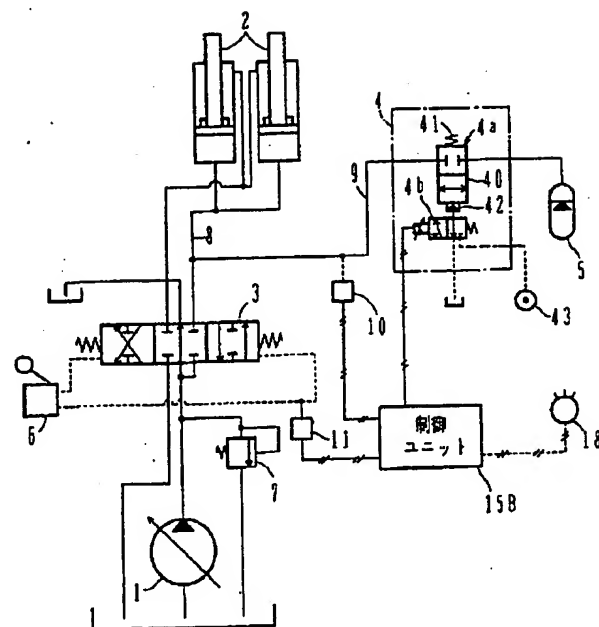
(b) プーム下げ微停止時



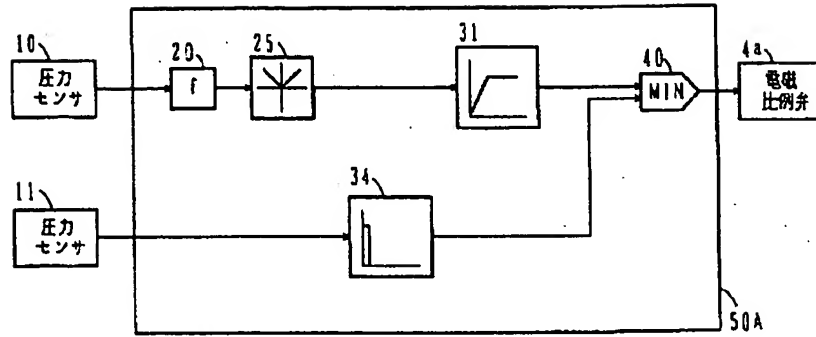
【図5】



【図7】

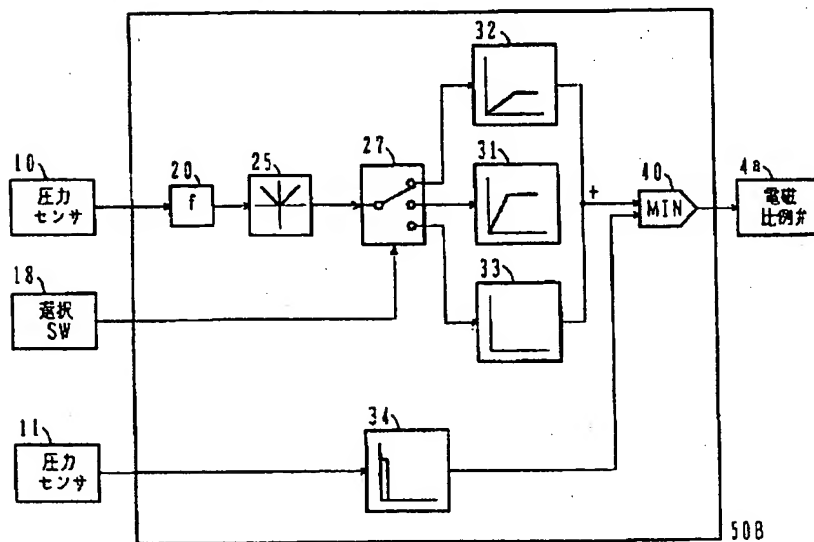


【図6】



34: 第4の目標開度演算値記憶部
40: 最小値選択部

【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 古渡 陽一
茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株
式会社土浦工場内

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第4部門

【発行日】平成11年(1999)12月21日

【公開番号】特開平9-125465

【公開日】平成9年(1997)5月13日

【年通号数】公開特許公報9-1255

【出願番号】特願平7-286258

【国際特許分類第6版】

E02F 9/22

F15B 1/02

11/00

15/14 305

【F1】

E02F 9/22 E

F15B 1/02 A

15/14 305

11/00 V

【手続補正書】

【提出日】平成11年4月15日

【手続補正1】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

* 【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】

